

NÉPSZERŰ
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ELŐADÁSOK
GYÜJTEMÉNYE.

V. KÖTET

35. FÜZET

D^r SAY MÓRICZ,
A GYUFA TÖRTÉNETE.

EGY ELŐADÁS.

Tartott a Természettudományi Társulat estélyén, 1882. márczius 24-én.

TIZENEGY ÁBRÁVAL.

BUDAPEST
KIADJA A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
1882.

FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.

MINDENEKELŐTT töredelmesen bocsánatot kell kérnem tisztelt Hölgyeim és Uraim azon bátorságért, hogy ez ékes gyülekezet előtt oly igénytelen kis jószágról merek szólni, mint a milyen a *gyufa*. De oltsunk el a földön minden tüzet és vegyék el tőlünk annak lehetőségét, hogy tüzet gyújthassunk: az ember visszasüllyed azon barbár állapotba, melyben évezredek előtt volt! Mind ezen bajnak elejét veszi egy szál gyufa, s így talán tarthat némi jogot arra, hogy vele kissé foglalkozzunk.

Mily bosszantó már az is, ha sötét szobánkba lépve, nem találjuk a gyufatartót rendes helyén; az pedig, ha a végre megtalált tartóban zörgő egyetlen, utolsó szálnak feje meggyúlás nélkül pattant le, az határozottan kétségbe ejtő.

Ilyenkor, ha a bosszankodás nem vesz erőt rajtunk, a sötétben eltűnődhetünk rajta, hogy miként gyújthattak világot ősünk, kik a gyufát nem ismerték? Hiszen a gyufának kora aránylag ifjú; ez előtt félszázaddal még nem ismerték!

Hogy az első tűz miként keletkezett, ma bajos volna megmondani. Valószínűleg a jötevő villám gyújtott először tüzet. Az ősök hitregéje szerint az istenek voltak azok, kik az embereket a tűz használatára megtanították.

A nép sok helyütt tüzes Istennyilának nevezi a villámot, a villám gyújtotta tüzet pedig nem oltja, vagy olthatatlannak tartja, mert «az Isten gyújtotta».

Egykoron, nagyon régen, a sok Istenek korában — így állítja azt az ősök hitregéje — a halandó emberek föltámadtak a halhatatlan Istenek ellen; ez volt a Titánok rémséges harcza. PROMETHEUS, az előrelátó, híjába bízatta anyjának, KLYMENE-nek, tanácsára társait, hogy ne erővel, hanem fortélylyal és ügyességgel iparkodjanak az Isteneken győzedelmeskedni, úgy, a mint azt mindig biztos eredménnyel teszik e földön a nők a férfiak ellenében. A jó tanács elhangzott, PROMETHEUS ZEUS pártjához szegődött és az eget vakmerően ostromló Titánok elbuktak. ZEUS most azzal sújtja a halandókat, hogy megvonja tőlük a tüzet; azonban PROMETHEUS, a halandók barátja, megóvja az emberiséget a végpusztulástól, HEPHAISTOS kohójából tüzet lopott és azt a *narthea* növénynek — ma *Ferula communis*-nek hívják — üres szárában a földre csempészte és használatára az embereket megtanította.

Ha parázsunk van, akkor már könnyen szíthatunk tüzet; de parázsra egykoron okvetetlenül szükségünk volt. A klasszikus ó korban, midőn az ifjú párt haza kísérték, a nászmenetben égő üszköt is vittek, hogy a házi Istenek oltárán lehessen áldozni, meg talán azért is, hogy legyen minél tüzet gyújtani. Ha azonban a házi Istenek, a *Lares* és *Penates* oltárán a tűz valahogy kialudt, és a klasszikus szomszédnők véletlenül duzzogóban voltak egymással, módjában kellett lenni a hideg háznak, hogy valamiképen tűzhöz juthasson. Erről

gondoskodott akkoron az előrelátó állam, mely a *Hestia* vagy *Vesta* kultuszt megállapította.

A *Vesta* szolgálatában álló szüzek gondoskodtak arról, hogy könnyű szerrel mindenki tűzhöz juthasson.

A *Vesta*-szüzek száma, mint azt tudni méltóztatik, *NUMA* rendelete szerint négy, *TARQUINIUS PRISCUS* óta pedig hat volt; azokat előbb a király, később a *Pontifex maximus* szemén szedett húsz leány közűlsorsolás után választotta. A szabad szülöktől származott szép leánykák legalább hat, legfőlebb tíz évesek voltak és harmincz évi szolgálatra voltak kötelezve. Az első tíz évben tanulták, a második tíz évben gyakorolták, a harmadik tíz évben pedig az újonczokat tanították szent mesterségükre, mely a *palladium* őrzésében, a szent tűz szításában és ártatlanságuknak megőrzésében állott. A *Vestaszüzek* fölálldozó szolgálatukért jelentékeny előnyökben és nagy tiszteletben részesültek.

Ha kimentek, *lictor* lépdelt előttük, mint a főméltóságok előtt; kocsin is járhattak; ha pedig halálra ítélttel találkoztak, a gonosztvő e véletlen találkozás következtében kegyelmet kapott, élete mentve volt. A harmincz év elteltével kiléphettek és férjhez is mehettek; ez utóbbi eset különben ritkán történt; hiszen még mai nap sincsen igen nagy kelete a negyvenéves leányoknak.

Alig fogok ellenkezésre találni, ha a chemikusszemével tekintve végig a *Vesta-szüzek* intézményén, azon nézetemnek adok kifejezést, hogy leglényegesebb teendőjük mégis csak a tűz szítása volt; őket az állam azért tartotta, hogy a háztartások könnyű szerrel juthassanak tűzhöz.

A fölösleges sallangoktól megfosztva, a Vestálokéhoz hasonló működést láttunk még nálunk is a harminczas években, midőn a vendégszerető házat már messziről jelezte az öblös kéménynek barátságos füstölgése. Még szükség volt reá, vígan lobogott a tűz a nyílt tűzhelyen, míg később az összekotrott parazsat fahuladékkal, fahéjdarabokkal fődtek be, melyek erősen füstölögve, láng nélkül lassan égtek. Éjjel nappal volt akkoron a tűzhelyen parázs, melynél lobogó lángot szítani nem volt nagy mesterség. Igaz, akkor a tüzelőnek egy része füstbe ment. Látom, hogy tisztelt hölgyeim, ma, midőn a köszönet kilogramm számra hozatják a szatócstól, megütköznek az akkori hallatlan pazarlason, de az akkori házi asszonyaink némi mentségére szolgálhat azon enyhítő körülmény, hogy legalább a füstöt is, úgy a hogy hasznukra hajtották. Ott lógtak, szép sorban a füstölgő tág kémény kormos öblében az ízletes sonkák, melyek kívül oly rémséges feketék, belül pedig oly gyönyörű pirosak voltak. Szava hihető emberek állítják, hogy csak az óta van a világon annyi szomorú ember és sápadt leány, mióta fa helyett kőszénnel fűtünk és a halavány sonkát nem a kéményben füstölik, hanem faeczetben és kátránylében páczolják. A nyílt tűzhelyünk mellől a Vestaszűz sem hiányzott, kihez oly szívesen járt a legény tűzéért, mint azt PETŐFI még 1843-ban megírta:

«Befordúltam a konyhába
Rágyújtottam a pipára . . .
Azaz rágyújtottam volna
Hogyha már nem égett volna.»

Tudják hölgyeim, hogy a versnek vége az volt, hogy :

«Égő pipám kialudott
Alvó szívem meggyűladott» —

a kis történeté pedig bizonyosan pap áldása. Ebből láthatjuk, hogy bizony az a nyílt tűzhely jó intézmény volt; a tisztességes közeledésre illedelmes módot nyújtott, mert akkoron, a régi jó világban a férfiak leányzóba nem a telekkönyv körül jártak, mint ma.

Nagy bosszúság volt a házban, ha a kéményseprő beállított; a tüzet el kellett oltani. Ekkor azután a fehérenép járt körbe a legényhez egy kis tűzéért, arról pedig, hogy ez mivel bírt tüzet gerjeszteni, az akkori népdal tanúskodik :

«Be van az én szűröm újja kötve
Édes rózsám ne kotorász benne,
Az egyikben *aczel, kova, tapló,*
A másokban száz forintos bankó.»

Az utóbbit is, úgy mint ma, szívesen látták a házban, de a három előbbi akkor határozottan nélkülözhetetlen volt. Íme a lecsípett taplódarabot a kovához szorítom és annak élén azon korból való aczéllal addig csiholok, míg a szikrák egyike a taplóba kap. A szikrák nem egyebek, mint olyan aczélszilánkok, melyek a kemény kova által leszakítva, a heves dörzsölés következtében izzóvá válnak és a levegőben elégnék. Íme a sok közül egy szikra a taplóba kapott, mely füstölögve ég; de bármiképp is erőlködjem, az izzó taplón a gyertyát nem bírom meggyújtani. Ehhez még kénygyertya, megolvasztott kénbe mártott fonál — szükséges, melynek tuczatját akkoron egy váltó krajczárért adták. Lám az égő tapló-

hoz érintett kénygyertya meggyúlt, kék lánggal ég, melynél, mint látni méltóztatik, a gyertyát is meggyújthatom. Ennyi munkába került egykoron, még nem igen régen, a gyertyagyújtás !

A gyöngé női kézhez nem illik a tűzcsiholás kemény mestersége. Mily természetes alkalmat nyújtott a gyertyagyújtás a leánynak a talán duzzogó legényhez való közeledésre és a kibékülésre.

A kezemben levő zsebóra-forma kis készüléket a mechanika furfangja aczél, kova és taplóból oly módon állította össze, hogy a tekercsrúgó által sebesen pörgött aczélból a hozzá szorított kova szikrákat csal ki, melyik egyike vagy másika majd csak a taplóba kap.

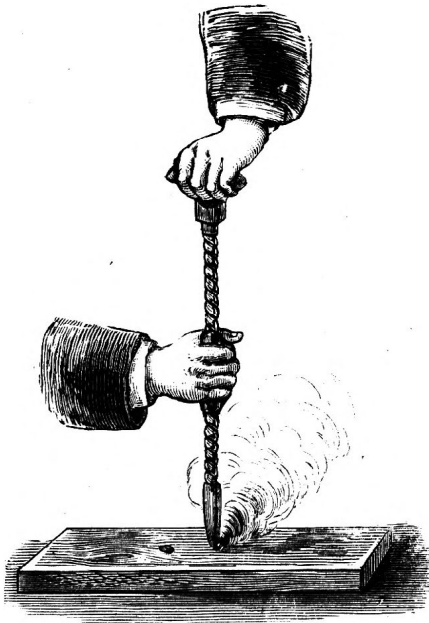
De hát miként gyújtottak az ősidőkben, akkor tüzet, mikor az aczélt még nem ismerték ?

Nem lesz minden érdekesség nélkül való az ősök és a mai vad emberek tűzgerjesztésének módjait megismerni.

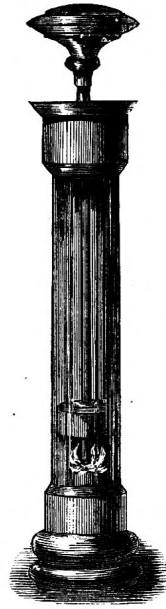
Hiteles utazók állítják, hogy a vademberek két fadarabnak egymáshoz való dörzsölésével kapnak tüzet, úgy mint azt Robinsonunktól tudjuk. E kemény munkára mi gyöngék vagyunk, így csakis módosítva mutathatom be a kísérletet. A forgó fúró végén levő kemény fa-pöczököt a lágyfa deszkára szorítom és ott sebesen forgatom, a heves dörzsölés folytán, mint látjuk a deszka erősen füstölög s utóbb meggyúl. A mozgásnak egy része hősséggé változott át, ez gyújtotta meg a fát. (1-ső ábra.)

Ugyanez a magyarázata a pneumatikus tűzszerszám-nak. Egy vastagfalú üvegcsőbe a dugattyú légzáróan

illik; a dugattyú végén levő horogba kis darab taplót akasztok és a dugattyút teljes energiával, gyorsan az üvegsőbe szorítom; mint látni méltóztatik, a tapló itt is meggyúlt. (2-ik ábra.)



1-ső ábra.



2-ik ábra.

A tűzgyújtásnak régóta használt módja a nap-sugarakat kényszeríté szolgálatába. Syracusi ARCHIMEDES-ről mondják, hogy tükrök segédelmével a rómaiak hajóit fölégette. Ha ezen állítás nem is való, de mindenesetre arról tanúskodik, hogy már az ó korban is ismerték a vájt tükröket és azok hatását. A rómaiak

és a görögök ismerték a gyűjtőüvegeket is, melyek azonban csak a XIII. században kerültek általános használatba.

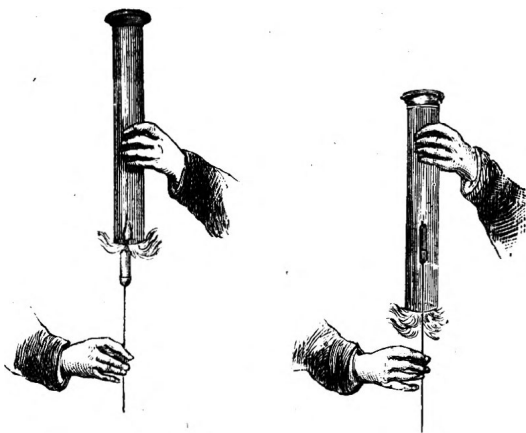
A múlt századból való gyűjtőüveget van szerencsém itt bemutatni; akkor az mindenütt rendes bútor volt; nem egyéb, mint mindkét oldalán domború, lencseforma üveg, mely közepén vastagabb, szélein pedig vékony. Ha az üveget a napnak tartjuk, az átmenő sugarak a lencse mögött bizonyos távolságban egyesülnek; ezen pontban, a gyűjtő pontban a tapló meggyúl.

A múlt télen volt alkalmam gyufa híjával, a színházi messzelátó nagy üvegének segedelmével a Holt tenger partján útítársam cigarettjét meggyújtani. Bámuló beduinunk csak akkor hitte el a csodát, midőn neki is adtam cigarettet és azt ily módon gyűjtöttem meg.

A múlt század második felében, nevezetesen 1766-ban CAVENDISH angol tudós fölfedezte a *hidrogént*. Ez itt reánk nézve azért érdekes, mert könnyen meggyújtható. A hidrogén legegyszerűbben akként készül, hogy cinket hígított kénsavban oldunk. Kényelmes hidrogén-fejlesztő készülék az, melyet itt bemutatok. (Lásd a 4-ik ábrát.) Az alsó palaczk a kavicsréteg fölött aprított cinket tartalmaz; ha ehhez a felső palaczkból a kaucsuk csövön át a vízzel hígított kénsav lejut, akkor pezsgés között hidrogén fejlődik, mi vízzel való mosás után a csapon tova vezethető.

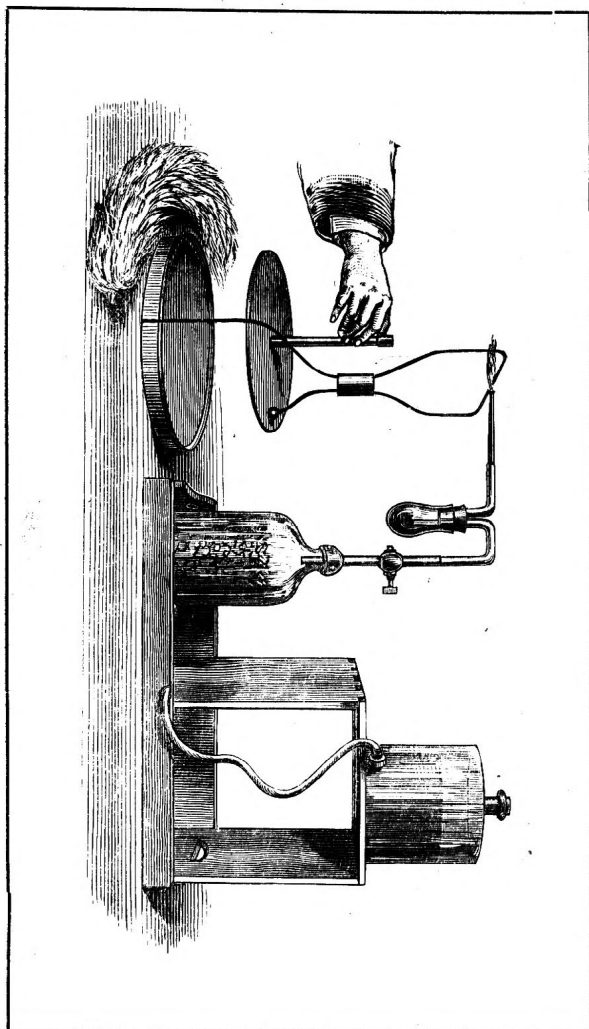
A *hidrogén*, melyet üveghengerben víz fölött fölfogok, szintelen gáz, meggyújtva alig látható halvány lánggal elég, mi közben víz keletkezik. A hidrogén a testek égését nem táplálja és igen könnyű. A hidro-

gének e két tulajdonságát a következő kísérlet mutatja. A hidrogénnel megtöltött üveghengert nyílásával *lefelé* tartom, az égő gyertyácskával a nyílás felé közeledem; annak bizonyságául, hogy a hidrogén még a hengerben van, halljuk, hogy az kis puffanással meggyúl és a henger száján ég; most fölebb tolom a hengerben az égő gyertyácskát, és az ott a hidrogénben elalszik; de a mint az égő hidrogén szélére húzom le, ismét meggyúl. Ezen kísérletet, mint látni méltóztatik,



3-ik ábra.

többször ismételhetem. Ha ellenben a vele telt üveg hengert nyílásával fölfelé tartom, néhány pillanat múlva elillant az belőle, és a gyertyácskát, mint látni méltóztatik, többé nem gyújthatom meg. (3-ik ábra.) Hogy annak könnyű voltát megmutassam, emitt egy vékony kaucsuk-gömböt duzzasztok föl hidrogénnel,



4-ik ábr. a.

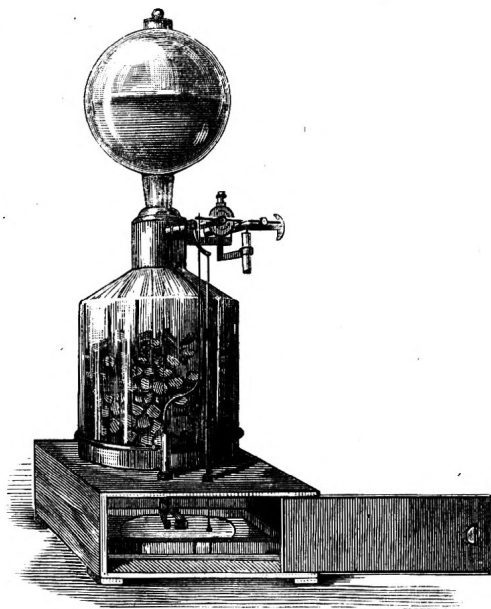
melyet azért, hogy száraz legyen, előbb oly csövön vezetek keresztül, melybe égetett meszet tettem; a leoldott és jól bekötött kaucsuk-gömb, mint egy léghajó, gyorsan emelkedik a terem mennyezetéig, mert a kaucsuk-gömb meg a benne levő hidrogén együtt véve nem nyomnak annyit, mint azon levegő, melyet helyéből kiszorítottak.

Mai előadásom céljára a hidrogén azon tulajdonságával szolgál, hogy könnyen meggyújtható, még pedig nem csak lánggal, hanem elektromos szikrával is.

Erre a célra az elektrofor gyanta-lepényét a legcsalárdabb állatnak, a rókának farkával előbb megsimogatom; minthogy pedig ez nem használ, jól megverem; lám, milyen sok szikrát vagyok képes most az elektrofor födeléből kicsalni, intő például a kedves mamáknak, hogy a helyén alkalmazott legyintéssel célzt érünk akkor, ha a simogatás nem használ. Ilyen szikrát pattantok e két drótvégen át, melyek között kizúg a hidrogén; íme a hidrogén meggyúlt! (4-ik ábra.)

Alighogy CAVENDISH a hidrogént felfödözte, 1770-ben FÜRSTENBERG Baselben máris tűzgyújtás céljára használta azt. Azon szerencsés helyzetben vagyok, hogy ilyen Fürstenberg-féle gyújtógépet, mely még a múlt században Budán készült, tevékenységben bemutathatok. Ez valósággal egy kis fizikai és chemiai laboratorium. Az alsó nagy üveg fenekén kovakövek vannak, fölöttük az aprított cink. A felső üveggömb csöve a nagy üveg fenekéig ér, belőle jut a hígított kénsav a cinkhez, hogy hidrogént fejleszsen. Kinyitom a

tolható ajtócskát; láthatjuk, hogy alul, az üveg alatt levő szekrényben van az elektrofor elrejtve. Ha a hidrogént elzáró csapot megnyitom, az ügyes szerkezet következtében egyúttal egy elektromos szikra pattan



5-ik ábra.

el ama nyílás előtt, melyen a hidrogén kitódul, és, a mint látni méltóztatik, meggyúlt, sőt az előtte álló kis gyertyácskát is meggyújtotta. (5-ik ábra.)

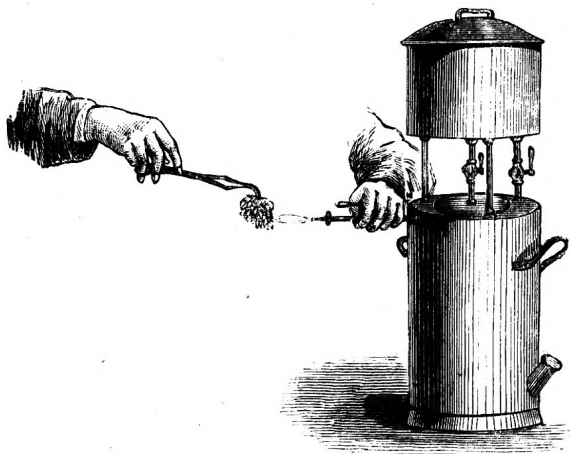
Gyertyácska helyett az egyedül álló aggregények ilyen czifra fidibuszt illesztenek oda, melynek lobogó

lángján a hosszú szárú pipára is minden segítség nélkül kényelmesen rá lehetett gyújtani.

Az oxigénnel kevert hidrogént nem csak lánggal vagy elektromos szikrával lehet meggyújtani, hanem az által is, ha a keveréket finomra eloszlott platínra vezetjük. Finomra eloszlott platínt oly módon fogok készíteni, hogy egy kis papírdarabra platinechlorid-oldatot csöpögtetek és a papírt a lámpa lángjába tartva, hamuvá égetem. Azonban lássuk előbb miként viselkedik a hidrogén akkor, ha oxigénnel van keverve. Ezen kis üveghengerbe egy térfogat oxigént és két térfogat hidrogént vezetek. A hidrogén gyúlékony anyag, az oxigén pedig az égést kiválóan táplálja; oly mennyiségben kevertem pedig a két gázt, a milyenben azok épen egyesülnek, ha meggyújtom a keveréket, az égés egy pillanat alatt fog végbe menni. Azon kímélet daczára, melylyel ékes hallgatóim iránt viseltetni kötelességem, nem kerülhetem ki, hogy tisztelt hallgatóimat egy kissé meg ne ijeszszem. A durranó gáznak nevezett keverék meggyújtva eldurran; azért veszek ily kis mennyiséget belőle, hogy a durranás csekély legyen. Lám a kis durranás meg sem érdemelte azon félelmet, melyet kiállottak!

Valahányszor a hidrogént a levegőre bocsátjuk, az mindannyiszor a levegő oxigénjével keveredve ilyen durranó gázt képez. Időközben a platinos papír is hamuvá égett, a hamuban pedig az el nem éghető platin finoman el van oszolva megis hűlt már a papír hamuja, hiszen újjaimmal bántalom nélkül megérinthetem. A mint a tartóból a finom csúcsra a hidrogént

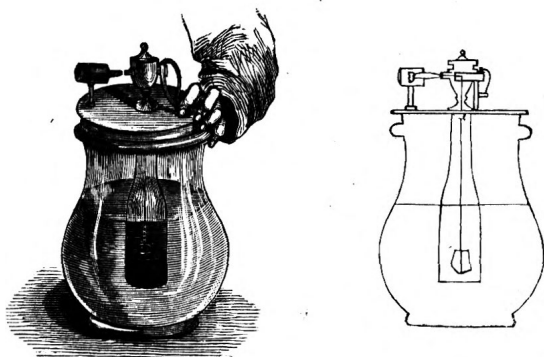
az előtte néhány centimetryi távolságban tartott platinos hamura bocsátom, az, mint látni és hallani méltóztatik, kis robbanással meggyúl. Ezen kísérletet egymásután tetszés szerint ismételhetem. (6-ik ábra.)



6-ik ábra.

A platinnak ezen tulajdonságát 1824-ben DÖBEREINER vette észre és a tűzgyújtás czéljára azonnal ügyesen fölhasználta. Itt áll előttünk azon csinos kis jószág, melyet Döbereiner-féle gyújtógép néven bizonyára sokan ismernek; a régiebb urak még ma is szívesen használják. Hígított kénsav van a takaros üveg edényben; ennek födeléről a kénsavba kis üveg harang merül, melyben egy czink hengerecske lóg. Ha a csapot fölül megnyitjuk, a kénsav a kis üvegharangba hatol és a czinket elborítja; pezsgés között azonnal hidrogén fejlődik, a harangban összegyűlvén, a kénsavat a czink

henger alá szorítja. A kis készülékben most a hidrogén gyújtásra készen áll, a cink pedig a kénsavnak hatása alól fölszabadult; ezen állapotban a kis gép változatlanul soká elállhat. Azon finom nyílással szemben, melyen a hidrogén kiirramodhatik, melyet azonban jelenleg a csap elzár, vízirányban kis nyílt hengerke áll; ebben van a finomra eloszlott platin, az úgynevezett platintapló elhelyezve. Ha a rugótól zárva tartott csapot billentyűjére gyakorolt nyomással megnyitom,



7-ik ábra.

a hidrogén kitódul, levegővel keveredve a platintaplóra jut, ez izzó lesz és, mint látni és hallani méltóztatik, a gázkeverék kis pattanással meggyúl. Az égő hidrogénnek alig látható halvány lángján meggyújthatom e papírszeletkét, vagy a kis gép mellé adott borszeszt tartalmazó üvegcsébe mártott, nyélen tartott gyapot golyócskát, vagy pedig e másik billentyűnek nyomásával a láng elé fordítom e kis gyertyácskát, és az is meggyúl. (7-ik ábra.)

Ilyen eszközökre, szerszámokra és készülékekre volt még csak ezelőtt ötven évvel is szükségünk, ha tüzet akartunk gyújtani!

A harminczas évek elején már valóságos gyufákat használtak, melyeket chemikus tűzszerszámnak vagy masinának neveztek. Mivoltuknak megismerésére, engedjék meg, hogy ezen üvegben levő káliumchlorátot vagy mint máskép nevezzük chlórsavaskáliumot bemutathassam. Ezen só jelentékeny mennyiségű oxigént tartalmaz és azt igen könnyen szabaddá engedi. Ez által bizonyoskörülmények közöttreánk nézve veszedelmessé is válhatik.

Ezen üvegcsőbe néhány káliumchlorát kristályt vetek és a csövet a gázlámpa fölött hevitem; a megolvadt só forrni látszik; és most már tényleg megbomlott. A csőbe mártott izzó fapálcza lánggra lobban és élénken ég annak jeléül, hogy csakugyan oxigén lesz szabaddá.

E porcellán mozsárba néhány morzsa káliumchlorátot vetek, és a törővel porrá dörzsölöm; most egy kölesszem nagyságú kén-darabkát vetek bele és a dörzsölést folytatom. Ostorcsattanáshoz hasonló, erős pattogást hallunk, mi a kénnek a káliumchlorát oxigénjében való heves elégeése által keletkezik. Isten őrizzen, hogy e két anyagból csak egy borsó nagyságút is dörzsöljünk össze; rombolás volna a következmény.

E papírszeletkére egy tollkéshegynyi káliumchlorát port hintek, rája egy kölesszemnyi phosphort teszek; a papírt óvatosan összehajtom, ide, a tábla mögé fölállított kis üllőre teszem, óvatosságból ez üveg táblát eléje állítom és egy kalapácsal a csipet jószágra

ütök, előre figyelmeztetve a tisztelt hallgatóságot, hogy a pattanás most már legalább is béresostor-nagyságú lesz. Mint hallani méltóztatott, a pattanás ugyancsak durranásnak is megjárja; a phosphor a káliumchlorát oxigénjében hevesen elégett. Ha az anyagokból kissé nagyobb mennyiséget vettem volna, az explosió igen heves, hatása pedig borzasztó lett volna.

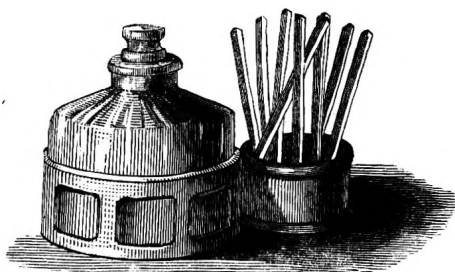
Nem csak a kén és phosphor, hanem minden egyéb gyúlékony anyag hasonló módon viselkedik, ha azokat káliumchloráttal keverve dörzsöljük. Ezen körülményt a tűzgyújtás céljára már jókor fölhasználták. A CONGRÈVE-féle gyújtók úgy készültek, hogy fapálczácskákat könnyebb meggyulás végett megolvasztott kénbe mártottak, végükre pedig káliumchlorát és kénantimonból aráb mézgával készült pépet erősítettek meg. A megszáradt gyújtókkal úgy bántak el, hogy fejecskéjüket érdes üveg-papír között rántották végig, melyet két uj között erősen össze kellett nyomni. A heves dörzsölés következtében a gyújtófa fejecskéje erős durranás között meggyújtotta a ként, ez meg a fapálczikát. Kényelmetlen tűzszeres volt ez, mert a gyújtófejecskek gyakran vagy meggyulás nélkül horzsolódtak le, vagy pedig az ujjak között durrantak el. Hogy baj ne legyen, a gondos anya ilyenkor mindig sutba szorította a kandi fiúkat, a leányok amúgy kiillantak a szobából, míg az apa, a bátorító «Istensegíts»-csel, szemhunyvva, a tűzgyújtást megkísértette. Necsohálozzunk azon, hogy a Congrèvegyújtók uralma sem nagyon kiterjedt, sem hosszú életű nem volt.

A káliumchlorát és gyúlékony anyagokból álló keverékek akkor is meggyúlnak, ha azokat tömény

kénsavval érintjük. E felfordított porcellánmozsár fenekére egy késhegygyel olyan port hintek, mely egy rész káliumchlorát és két rész kénantimón keverékéből áll. A kénantimón a *piskolecz* nevű ásvány anyaga; fekete porával az ó görög és római hölgyek, sőt még maiak is, de csak ott a távol keleten, szemöldöküket feketére festik, hogy a férfiaknak jobban tessenek. A kezemben levő üvegpálcza végét bemártom tömény kénsavba vagy mint azt a közéletben nevezzük, vitriol-olajba; a mint a pálczával a port megérintem, mint látni méltóztatik, tűzjelenet között, erős füstöt képezve, föllobban.

Azimént említett anyagoknak egymásra való hatását szintén fölhasználták a tűzgerjesztés céljaira. A chemikustűzszer számú kén gyufácskáinak fejei káliumchlorát és kénantimón, kén vagy cukor keverékéből készültek és mézgával voltak oda tapasztva. E gyufáknak meggyújtására még tömény kénsavra volt szükség. Ha a gyufákat tömény kénsavba minden további elővigyázat nélkül bemártjuk, akkor a gyufáról a kénsav serczegve, szétföcsögve, bajt okozhat, de tüzet nem kapunk. A vitriol-olajnak már kis nyoma is elegendő a gyújtás eszközlésére, fölös mennyisége pedig a meggyúlást gátolja. Ezért a chemikus tűzszer számokhoz egy kis üvegecske is járt, mely aszbeszttel volt megtömve; az aszbesztre csak annyi tömény kénsavat csöpögtettek, hogy épen hogy átázott legyen. Ha tüzet akartunk gyújtani, a gyufácska fejét az üvegben levő kénsavas aszbeszthez nyomtuk és a gyufát az üvegből gyorsan kirántottuk. Ha türelmetlenségből nem mártottuk a

gyufát nagyon mélyen az üvegbe, úgy örömmel láttuk a gyufának meggyulását, ellenkező esetben a szétserczegő vitriol-olaj esetleg ruhánkon lyukat égetett; a kísérletet ilyenkor egy más gyufával újra kellett kezdeni. Nem valami megnyugtató tudat volt az sem, hogy az ember zsebjében egy üvegben vitriol-olaj van, mely a parafadugót igen könnyen megrongálja, a levegőből vizet szí, ez által az üvegből kifolyik és bajt okoz; ezért czélszerű volt a kénsavas aszbesztet, mint azt az itt



8-ik ábra.

állószerszámon látjuk, üveg dugós üvegben tartani. Eféle gyufák a használatból már régen kiszorultak. Ezeket itt magam készítettem; egyet közülök bemártok a kénsavas aszbesztet tartalmazó üvegbe, és íme, a gyufa kis serczegéssel meggyúlt.

A jelenleg használatban levő gyufák gyújtó anyaga phosphor, mely fölfödözése után csak mintegy 200 év múltával lett a mostani alakban tűzgerjesztés czéljaira alkalmazva. Nem lesz érdektelen ezen nevezetes testtel közelebbről megismerkedni.

A tizenhetedik század második felében, midőn

MOLIERE-jókedvű darabjait írta és játszotta, már «George Dandin»-je is kész volt, épen 1669-ben Hamburgban azon szomorú dolog esett meg, hogy BRAND nevű kereskedő nem vett annyit be, hogy kiadásait fődözhetne volna, a következmény úgy, mint ilyen esetekben ma is, az volt, hogy BRAND megbukott. Úgy mondják, hogy azon barbár korban még nem ismerték amaz egyszerű eljárást, hogy a bukott ember hitelezőivel lehető alacsony perczenten kiegyezkedik és az előbbinél nyomban nagyobb üzletet nyit; akkoron a büszke Hansában bukott ember kereskedő nem lehetett. Fogta magát BRAND, és *alchymista* lett; így, vagy úgy majd csak sikerül neki az aranycsinálás. Ezen tudós mesterség akkoron nagyon divatos volt. Hiszen neki is lehetett tudomása a bécsi császári kincstárban most is látható azon éremről, melynek aranyát gróf Rusz főbányamester, III. Ferdinand császár előtt harmadfél font higanyból állítólag azon egy szemer vörös pornak hozzáadásával készítette, melyet a császár valami RICHTHAUSEN nevű embertől kapott. Az arany eredetére czéloz az, hogy az éremen, mely ezen aranyból veretett, a Nap istene (arany), Merkurnak (higany) jelvényét, a két kígyós botot tartja. A körirat pedig így szól: Divina Metamorphosis exhibita Pragæ XV. Jan. Anni MDCXLVIII. in Præsentia Sac. Cæs. Majest. Ferdinandi Tertii.*)

Az alchymikusok nem igen kényeskedtek azon anyagok megválasztásában, melyből aranyat véltek

*) Harmadik Ferdinánd legszentségesebb császári felségének jelenlétében, Prágában 1648 év január 15-én végbevitt isteni átváltoztatás.

készíthetni. BRAND sem az æsthetika körében keresgélt, hiszen az akkori hiedelem szerint csak a bölcsek követ kelle fölfedezni, mely mindenütt lehetett, abból pedig egy csipet mindennemű nemtelen fémek képes szín-aranynyá változtatni. Alchymikusunkaddig süttött, főzött és desztillált, míg végre retortájából a meleg gyűjtővíz alá cseppenő, gombostűfejnyi néhány kis golyócska mutatkozott. E golyócskák a levegőn a sötétben világítottak, füstölögtek, dörzsölve meggyúltak és világító lánggal elégték. BRAND nem a sóvárogva keresett bölcsek követ, hanem a *phosphor* találta föl. Épen 100 év múltával, 1769-ben jutott GAHN annak tudomására, hogy az állatok csontjai phosphorsavas meszet tartalmaznak, melyből a phosphornak készítése már könnyebb volt; addig a phosphornak latját 8 aranyon árulták, még pedig nem a mostani divatú, vékony 10 frankoson, hanem jóféle körmöczi aranyon; mint hogy pedig 5 darab magyar arany épen egy latot nyom, tehát a mondott időben a phosphor az aragnál jóval drágább volt; jelenleg kilogrammját 3 frt 70 krral fizetjük. Európának mintegy másfél millió kilogrammra rúgó phosphorszükségletét majdnem kizárólag a Birmingham melletti Oldburyban létező *Albright et Wilson*-féle, továbbá Lyonban levő *Coignet et Fils*-féle gyárfödözi.

Hanem is fognak mostúgy csodálkozni, mint 1676-ban a brandenburgi választó fejedelem és egy évvel később II. Károly Angolország királya, kiknek a BRAND titkát megvásárolt KRAFFT a phosphort bemutatta, melyet akkor a sötétben világító, tehát phosphorusnak nevezett egyéb testektől való megkülömböztetés végett *phosphorus mi-*

rabilis-nek, csodálatos phosphornak neveztek, mégis sok érdekeset fogunk azon észre venni.

Ezen vízzel telt üvegben látjuk a phosphort majdnem egészen fehér, áttetsző rudacskákban. Víz alatt kell tartani, mert a levegőn füstölög, mi közben a sötétben világít, utóbb meg is gyúl és sűrű fehér füstöt képezve, vakító fénnnyel elég.

E porcellán tálban jéghideg vízben tartok egy phosphorpálczát, melyet megpróbálok hajlítani; a hideg phosphor annyira merev, hogy, mint látni méltóztatik, e kísérletnél eltörik. E másik porcellán tálban levő víz 16 Cels. fokú; a benne levő phosphor-pálczát oly könnyen meghajlíthatom, mintha csak viasz volna. Ezen üvegcsőben levő hideg vízbe egy phosphor-pálczát teszek és az üvegcsövet meleg vízbe állítom, mi által a csőben levő víz és phosphor megmelegeszknek; lám, a phosphor megolvad és a víz alatt a fényt erősen törő szintelen folyadékot képez. Ezen kísérleteknél a phosphor mindig víz alatt van, sőt itt egypár edényben elővigyázatból vizet tartok, hogy a netalán meggyuló phosphort azonnal elolthassam.

Igen élénk a phosphornak égése oxigénben. Ezen üresnek látszó lombik nem levegőt, hanem oxygént tartalmaz. A phosphor-pálczából a víz alatt mintegy borsó nagyságú darabkát levágok, itató papír között gyorsan megszáritom, csiptetővel a hosszúnyelű kis vaskalánba teszem és az által gyújtom meg, hogy egy megmelegített üvegpálczával megérintem. Az égő phosphort most az oxigénbe mártom, mely a mint látni méltóztatik, a Napéval vetélkedő fénnnyel ég el.

A phosphornak a levegőn való önkénytes meggyúlását és így annak igen veszélyes voltát a következő kísérlet fogja előtűntetni. Ez üvegcsőbe ejtett borsónyi phosphordarabkát szénszulfiddal, ezen kellemetlen szagú és igen illékony folyadékkal öntöm le; a phosphor pár pillanat alatt fölolvadt. Az oldatot itatópapírra öntöm és kissé legyezem, hogy a könnyen illékony szénszulfid elpárologjon; a papíron finoman eloszlott phosphor maradt hátra, mely, mint látjuk, minden hozzájárulásom nélkül lobbot vetett és füstölve elég. A phosphor, melynek kezelése a legnagyobb óvatosságot követeli, igen mérges.

SCHRÖTTER, a bécsi műegyetem volt tanára 1845-ben ismertette meg az úgynevezett *vörös* vagy *amorph phosphor*, mely a közönségesből az által keletkezik, hogy azt a levegőtől elzárt edényben 250° -ig hevítjük. Óvakodni kell attól, hogy az *amorph phosphor* 260° -ig hevítsük, mert ekkor ismét közönséges phosphorrá változik.

Eltérőleg a közönségestől, az *amorph phosphor* nem olvad meg, szénszulfidban nem oldékony, nem mérges, a levegőn sem nem füstölög, sem nem világít, sem önkényt meg nem gyulad, ezért, mint látható, szárazon tartható és kezelése semminemű veszéllyel nem jár. Ha azonban meggyújtjuk, csak úgy ég, mint a másik.

De lám, mennyire eltérek a tárgyamtól, beszélek *amorph* meg nem *amorph phosphorról*, mutatok mindenféle, égetek, gyújtogatok, mintha csak az volna rossz mesterségem; kis türelmet kérek, azonnal visszatérünk a gyufához.

Jókor megkísértették ugyan a phosphort a tűzgyújtás céljaira fölhasználni, de csak kevés sikerrel, mert a phosphor azon tulajdonsága miatt, hogy a levegőn önkényt meggyúl, igen veszedelmes. Kénnel vagy szegfűszöggelajjal összeolvasztva, jól bedugható üveg fenekén tartották, ezen anyagból hegyes fapálczácskával valamelyest kiszúrtak és azután dörzsöléssel meggyújtották. Nem soká vehették ezen jószágnak hasznát, mert az üvegnek nehányszor való kinyitása által a levegő oxigénje a phosphort lassan savvá oxidálta, mi azután az egészet nyirkossá és így a meggyúlásra alkalmatlanná tette. Magnézia hozzáadásával bajon kissé segítettek ugyan, de nem tökéletesen. Azt is megkísértették, hogy a kénes gyufák fejait phosphorral látták el, melyet a levegőn való meggyulás kikerülése végett mézgával vontak be; azért pedig, hogy az a csekély mennyiségű phosphorkönnyen meggyúljon, káliumchlorátot vagy salétromot adtak hozzá. Az ilyen gyufák, melyek alig kerültek közkézre, nagy pattanással gyúltak meg, róluk az égő phosphor szerte szóródott, tehát veszedelmesek voltak; joggal félt tőlök mindenki.

1836-ban, azon korban volt, midőn itthon önnön zsírunkban fúldokoltunk, midőn módunk korlátoltabb, de igényeink is mesésen szerények voltak, 1836-ban Bécsben a polytechnikumon MEISSNER volt a chemia tanára, ugyanaz, kinek nevét a légfűtéssel kapcsolatban említjük. Egyik előadásáról, két dolgot teljes bizonyossággal tudok; először, hogy nem volt ily ékes közönsége mint nekem, azután meg azt, hogy azon kísérletet akarta bemutatni, hogy kénvirág ólomhyperoxiddal összedör-

zsölve, meggyúlad ; a kísérlet nem sikerült. Bemutatom a kérdéses kísérletet. E porcellán mozsárba egy kávéskanálnyi barna ólomhyperoxidot és félannyi száraz kénvirágot vetek. A mint a mozsártörővel e keveréket dörzsölöm, a kén lángra lobban ; a kísérlet, mint látni méltóztatik, most sikerült, de erről biztos is voltam, mert gondosan, magam készítettem a hozzá szükséges anyagokat és előzetesen meg is próbáltam azokat. MEISSNER bizonyosan kevesebb gonddal járt el, az volt a kísérlet sikertelenségének oka. MEISSNER-nek



9-ik ábra.

akkoron a többi között egy IRINYI JÁNOS nevű tanítványa volt ; engedjék meg, hogy e hazánkfiát közelebbről megismertessem. NAGYLÁTAI IRINYI JÁNOS uradalmi inspektornak fia volt ; a jogot 1836-ban elvégezte, de a pervesztés mesterségéhez nem érezvén hivatást, valószínűleg gróf SZÉCHÉNYI ISTVÁN eszméitől is indítva, technikus lett, s e czélból a bécsi polytechnikumba ment. Az említett előadás után bennt a laboratóriumban újból megtették a kísérletet, de ismét siker nélkül. Erre IRINYI kén helyet fínómra eloszlott phosphort vett, mi az ólom hyperoxiddal összedörzsölve,

zaj nélkül szépen elégett. Bemutatom ezen kísérletet is, csakhogy óvatosságból kezeimet keztyűvel oltalmazom. Itt a mozsárban az ólomhyperoxid; hintek reá finomra eloszlott phosphort, melyet oly módon kapunk, hogy jól bedugható üvegben egy darab phosphort 50° -ra hevített vízzel leöntünk, mi által az azonnal megolvad; erre a megolvadt phosphort a vízzel szakadatlanul addig rázzuk, még legalább 40° -ra lehült; azt fogjuk látni, hogy a phosphor daraszzerű porrá változott. A dörzsölés által a phosphor itt is oly szépen gyúlt meg és zaj nélkül égett el, mint ezelőtt 46 évvel a bécsi polytechnikum laboratóriumában.

IRINYI a laboratóriumban phosphorból és ólomhyperoxidból arabmézga segedelmével pépet készített; néhány chemikus gyufáról, melyeket már ismerünk, (lásd a 21-ik lapon) a káliumehlorát és antimonszulfid vagy czukorból álló fejecskét leszedte és a kénes fászkákat ezen pépbe mártotta. A megtikkadt új gyufákat haza vitte, hogy azok szobájában teljesen kiszáradjanak.

Vacsora helyett az Alservorstadtban volt *Bacci* kávéházba szokott menni; onnét haza térve, a sötétben kíváncsian nyúlt új gyufái után; egyiket a falhoz dörzsölte, és az pompásan meggyúlt; ez alkalommal lett a gyertya az első olyan gyufával meggyújtva, mint a milyent most is használunk. Másnap egyik társának, kinek atyja gyáros volt, egy huszast adott IRINYI kérve, hogy neki azért phosphort hozzon; gyáros fia lévén, talán könnyebben jut hozzá mint ő, az ismeretlen. E phosphorból azután nagyobb számú gyufát készített,

melyeket társainak bemutatott. Biztatták, hogy vegyen szabadalmat gyufáira. Ne csodálkozzunk azon, hogy azt nem tette. Délcze magyar nemes ifjú létere bizonyosan röstelt «masinára», «czindhölezlire», a mint azt akkor nevezték, a bécsi kormánytól pátenst kérni.

RÓMER ISTVÁN, gazdag gyáros, ki az új gyufáknak nesztét vette, másnap meglátogatta, kérve ötet, hogy találmányát adja el neki, szabja meg az árát. Jól van, «adjon hát érte három garast, mert ennyibe került a ráfordított anyag». IRINYI-nek ezen tréfás megjegyzése ellenében RÓMER meggyőzte arról, hogy a kérdésben forgó igénytelen kis jószág ipar tekintetében sokkal nagyobb jelentőségű, mint a milyet annak az ifjú ember tulajdonít. RÓMER nógatására végre megegyeztek egy tisztességes összegben, mire azután az élelmes gyáros azonnal kieszközölte magának a szabadalmat, melynek erejével lefoglaltatta a rendőrséggel *Preschel* gyárosnál azon gyufákat, melyeket az, értesülve IRINYI eljárásáról, gyorsan készíttetett és boltjának ablakába, mint a legújabb találmányt kiállította.

Nem lesz érdektelen ha IRINYI-nek saját leírása után elmondom, hogy ötet *kis-enyecskei* RÓMER ISTVÁN, ki magyar nemes volt, és vele mindig magyarul beszélt, családjába bevezette. A csinos házi kisasszony nem beszélt ugyan magyarul, de a zongorához ülve bámulatra ragadta IRINYI-t, midőn csengő hangon értelmesen énekelt:

Földiekkal játszó
Égi tünemény,
Istenségnek látszó
Csalfa vak remény!

Ismerik tisztelt hölgyeim CSOKONAI VITÉZ MIHÁLY-nak e gyönyörű költeményét, de kérjék meg nagymamáikat, hogy ismertessék meg annak szívhez szóló áriáját, úgy meg fogják érteni ifjú hősünknek lelki állapotát. Mire a dal vége :

Bájos lány trillák!
Tarka képzetek!
Kedv! Remények! Lillák!
Isten veletek!

elzengett, megérett IRINYI-ben azon elhatározás, hogy e leányt megtanítja anyanyelvére!

IRINYI azonban jobb chemikus volt, mint nyelvmester, mert megvallja, hogy néhány lecke után ezen szóra «*kikerekített*» a szép tanítvány úgy elnevette magát, hogy a komoly tanulásról azontúl szó sem lehetett.*)

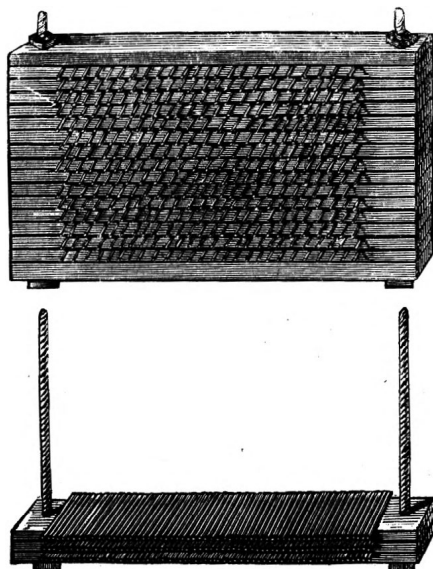
RÓMER-nek 1836-ban alapított gyufagyárüzlete Bécsben egy negyedszázadon át viruló volt; alapját *Irinyi János* szerény találmánya vetette meg.

MOLDENHAUER Darmstadtban 1839-ben alapította gyufagyárát; ötet mondják a németek a phosphorgyufa felfedezőjének; ő maga azonban akárhányszor kinyilatkoztatta, hogy a phosphorgyufák már előbb, ismeretesekek voltak, mint ő gyártotta.

A gyufák gyártása igen egyszerű. Sajátságos gyaluval csomótlan puhafából készítik a vékony pálczákat, melyek a kellő hosszúságra apríttatnak. 1000 darab fécskát sajátságos rájába szorítanak, melynek berendezését

*) Felvilágosító adatok a gyufa történetéhez, Irinyi János. Vasárnapi Ujság 1863. évfolyam 9. szám 75. lap.

a 10 és 11 képek mutatják. Hogy a pálczák könnyen gyúlékonyak legyenek, végöket vagy megpörkölik, vagy pedig megolvasztott kénbe, stearinsavba vagy parafinba mártják. A meghűlt fácskákat az úgynevezett phosphor-



10-ik és 11-ik ábra.

pépbe mártják, melyet konyhakés foknyi vastagságra egy márvány, porcellán, vagy üveg asztallapra kennek.

A phosphorpépet akként készítik, hogy a phosphort egy mély mozsárban víz alatt megolvasztják és sűrű gummioldat hozzáadása után addig dörzsölik, míg az végre finomra oszolva, egészen egynemű pépet képez ;

erre ólomhyperoxidot, salétromsavas ólmot vagy más olyan anyagot adnak hozzá, mely a phosphornak könnyebben való meggyúlását elősegíti, és e keveréket hosszan tartó dörzsölés által egyenletessé teszik. A phosphorpépet néha ólomfehérrel, berlini késsel, chrómsárgával, cinnóberrel fehérre, kékre, sárgára vagy vörösre füstik, ez azonban egészen lényegtelen. A phosphornak kellemetlen undorító szaga van, amint azt a legolcsóbb fajtájú kénés gyufákon mindig érezzük; ezek a szótétben mindig világítanak és füstölögnek; ezen kellemetlen bajon az által segítenek, hogy a kész gyufákat gyantának sűrű borszesz-oldatába mártják és megszáritják; ezeket salon-gyufáknak³ nevezik; rajtuk nem érezzük a phosphorszagot.

A gyufa-gyártásnál használt anyagok közül a phosphor lévén a legdrágább, iparkodnak annak mennyiségét a lehetőség határáig leszorítani. Kálium-chlorátot adnak a phosphorpépbe, mi által elérik azt, hogy phosphor mennyisége igen csekély lehet, de az ilyen gyufák, a most gyakran látható rózsaszín fejűek, csattanással gyúlnak meg és a gyújtó tüzet gyakran szerte szórják, mi által olyan veszélyesek mint azok, melyek 1836 előtt itt-ott használtattak.

Meg kell végre azon gyufákról is emlékeznem, melyeket *svéd gyufák* néven ismerünk.

Ezek, érdes lapon dörzsölve nem gyúlnak meg, hanem veszély nélküli kis explosióval, a káliumot eláruló violaszín lánggal csak akkor, ha azokat a gyufaszkatulya oldalán levő vörösbarna papírlapon húzzuk végig; ezeknél a véletlen meggyulás okozta veszély

igen csekély, a gyufák fejei pedig nem mérgesek ; erre vonatkozik svéd nevük : *Säkerhets-Tändstickor* ; *utan svarfel och fosfor* pedig azt jelenti, hogy nincsen bennük sem kén sem phosphor. Ez való, mert a fejecskék kálium-chlorát és kén-antimónból állanak, a barna papír pedig, melyhez azokat dörzsölni kell, *amorph phosphorral* van vékonyan bevonva. Ha e felületet a káliumchlorátos fejecskékkel végig horzsoljuk, egy minimális mennyiségű *amorph-phosphor* káliumchloráttal dörzsölve, leszakad és meggyúl, mi azután a gyufa-fejecskét, mint könnyen gyúló anyagot, meggyújtja. Nevöket onnét kapták, hogy azokat egy svéd gyár készíti nagyban és küldi széjjel. A svéd gyufák készítése nem jár a munkásokra nézve annyi veszedelemmel, mint a phosphor-gyufáké, mert a munkások között a phosphor-párának belehelése következtében minden elővigyázat mellett sem ritka a csontnekrosis, mely borzasztó betegség kiválóan az állkapcsokat támadja meg és pusztítja el.

Agyufagyártás bölcsője Ausztria-Magyarország volt ; néhány évvel ezelőtt még a keletet is mi láttuk el gyufákkal ; jelenleg onnét gyufáinkat az olasz és francia gyújtó gyertyácskák teljesen kiszorították.

A jóhírű *Zarletzky*-féle gyufagyár itt Budapesten már 1837 óta áll fenn. Jelenleg körülbelül ezer munkás keresi benne kenyerét, és naponként mintegy 13 millió kész gyufa kerül ki belőle. A gyár évenként kereken 150,000 kilogramm ként, 10,000 kilogramm arab mézgát, 10,000 kil. phosphort, 10,000 kilogramm miniumot, 8,000 kil. gyantát és mintegy 8,000 köbméter

bajor fenyőfát használ föl a gyufagyártásra; a ládák készítésére pedig 30,000 szál deszka fogy el.

Ez az, mit az igénytelen gyufáról mondani és mutatni tudtam; kitéréseimért bocsánatot kérve, türelmes-ségüket megköszönve, hallgatóimnak csöndes jó éjszakát kívánok.